

## 明 細 書

通信ハンドオーバー方法、通信メッセージ処理方法及びこれらの方法をコンピュータにより実行するためのプログラム並びに通信システム

### 技術分野

[0001] 本発明は、無線通信を行う移動端末(モバイルノード)のハンドオーバーに係る通信ハンドオーバー方法、通信メッセージ処理方法及びこれらの方法をコンピュータにより実行するためのプログラム並びに通信システムに関し、特に、次世代インターネットプロトコルであるモバイルIPv6(Mobile Internet Protocol version 6)プロトコルを利用した無線通信を行うモバイルノードにおけるハンドオーバーに係る通信ハンドオーバー方法、通信メッセージ処理方法及びこれらの方法をコンピュータにより実行するためのプログラム並びに通信システムに関する。

### 背景技術

[0002] 移動端末から無線ネットワークを通じてインターネットなどの通信ネットワークにアクセスするユーザに対して、移動しながらでもシームレスに通信ネットワークの接続を提供できる技術として、次世代インターネットプロトコルであるモバイルIPv6を利用したものが普及してきている。このモバイルIPv6を利用した無線通信システムについて、図1を参照しながら説明する。なお、以下に説明するモバイルIPv6の技術に関しては、例えば、下記の非特許文献1に開示されている。

[0003] 図1に示す無線通信システムは、インターネットなどのIPネットワーク(通信ネットワーク)15、IPネットワーク15に接続する複数のサブネット(サブネットワークとも呼ばれる)20、30、これらの複数のサブネット20、30のいずれかに接続することが可能な移動端末(MN: Mobile Node)10を含んでいる。なお、図1では、複数のサブネット20、30として、2つのサブネット20、30が図示されている。

[0004] サブネット20は、IPパケット(パケットデータ)に対するルーティングを行うアクセスルータ(AR: Access Router)21、固有の無線カバーエリア(通信可能領域)24、25をそれぞれ形成する複数のアクセスポイント(AP: Access Point)22、23により構成されている。これらのAP22、23は、それぞれAR21に接続されており、AR21は、IPネット

ワーク15に接続されている。なお、図1では、複数のAP22、23として、2つのAP22、23が図示されている。また、サブネット30に関しても、AR31及び複数のAP32、33により、上述のサブネット20と同一の接続態様によって構成されている。

[0005] また、サブネット20の構成要素であるAR21と、サブネット30の構成要素であるAR31とは、IPネットワーク15を通じて通信を行うことが可能であり、すなわち、サブネット20とサブネット30とは、IPネットワーク15を通じてつながっている。

[0006] 図1に示す無線通信システムにおいて、MN10が、無線カバーエリア25内でAP23との無線通信を開始したとする。このとき、MN10に割り当てられているIPv6アドレスが、サブネット20のIPアドレス体系に適さない場合、無線カバーエリア25内に存在するMN10は、AP23との間における無線通信を介して、サブネット20に適合したIPv6アドレス、すなわち気付アドレス(CoA: Care of Address)を取得する。

[0007] なお、MN10がCoAを取得する方法には、DHCPv6 (Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6) などの方法によりDHCPサーバからステートフルに割り当ててもらふ方法と、サブネット20のネットワークプリフィックス及びプリフィックスレンジをAR21から取得し、MN10において、AR21から取得したネットワークプリフィックス及びプリフィックスレンジと、MN10のリンクレイヤアドレスなどを組み合わせて、ステートレスにCoAを自動生成する方法とが存在する。

[0008] そして、MN10は、取得したCoAを自分のホームネットワーク上のルータ(ホームエージェント)や特定の通信相手(Correspondent Node: CN)に対して登録(Binding Update: BU)することによって、サブネット20内において、パケットデータの送信又は受信が行えるようになる。

[0009] これにより、所定の通信相手からMN10に対して送信されたパケットデータは、MN10のCoAに基づいて、AR21及びAP23を介して、MN10に伝えられる一方、MN10が所望の通信相手に対して送信したパケットデータは、AP23およびAR21を介して上記所望の通信相手に伝えられる。また、MN10あてにホームネットワークに送信されてきたパケットデータも、ホームエージェントに登録されたMN10のCoAに基づいてサブネット20のAR21に送られ、AP23を介してMN10に伝えられる。

[0010] 上述のように、図1に示すモバイルIPv6を利用した無線通信システムは、MN10が

あるサブネットから別のサブネットにハンドオーバを行った場合でも、CoAを利用して、MN10における無線通信が継続されるよう構成されている。このハンドオーバ処理を高速化するための技術としては、例えば、下記の非特許文献2に開示されているファストハンドオーバ技術が知られている。

[0011] このファストハンドオーバ技術では、MN10がL2ハンドオーバを行う前に、MN10は、サブネット30で使用する新しい(New) CoA (以降、NCoAと呼ぶ)をあらかじめ取得して、このNCoAをAR21に通知することによって、AR21とAR31との間にトンネルを生成することが可能となり、MN10がL2ハンドオーバを行ってAP23からAP32に接続を切り換えてから、サブネット30に移動して、あらかじめ取得したNCoAを正式に登録(BU)するまでの間でも、サブネット20で使用していたMN10の古い(Previous) CoA (以降、PCoAと呼ぶ)あてに送られたパケットデータは、トンネル経由でAR31及びAP32を介してMN10に転送されるようになるとともに、MN10から送信されるパケットデータも、AP32及びAR31を介してトンネル経由でAR21に到達して、AR21から通信相手に送られるようになる。

[0012] 一方、ネットワークを利用した通信においては、QoS (Quality of Service) 保証を始めたサービス(本明細書では、こうしたサービスを付加的サービスと呼ぶことにする)が存在しており、こうした付加的サービスを実現するための様々な通信プロトコルが存在している。このような様々な通信プロトコルのうち、QoS保証をするためのプロトコルとして、例えば、RSVP (Resource Reservation Protocol) が挙げられる(例えば、下記の非特許文献3参照)。RSVPは、データの送信を行う送信側通信端末からデータの受信を行う受信側通信端末への経路(フロー)上における帯域予約を行うことによって、送信側通信端末から受信側通信端末に、データがスムーズに伝送されるようにするものである。

[0013] サブネット20、30間のハンドオーバを行うMN10に関しては、ハンドオーバ前に受けていたQoS保証を始めとする付加的サービスを、ハンドオーバ後においても継続して受けられなければならないという要請があるが、上述したRSVPは、特に下記の点において上記の要請を満たすことができず、MN10の移動に対応不可能である。図6は、従来の技術におけるRSVPがMNの移動に対応不可能であることを説明す

るための模式図である。

[0014] RSVPでは、MN10の通信相手端末(CN:Correspondent Node)60からMN10への2点間経路(end-to-end path)においてQoS経路が設定され、MN10及びCN60のアドレスに基づいて、2点間経路の間をつなぐ複数の中継ノード61によるデータ転送が行われる。したがって、例えば、MN10がサブネット20、30間でハンドオーバーを行い、MN10のCoAが変更された場合には、QoS経路において、フローの変更に加えてアドレス変更に係る処理が行われる必要があるが、RSVPは、このような変更に対応できずに、結果的にQoS保証が破綻することとなる(第1の問題点:QoS経路の変更が困難)。さらに、新たにQoS経路が設定された場合でも、ハンドオーバー前後においてQoS経路が重複する部分が発生した場合には、この重複する部分において2重のリソース予約(double reservation)が起こってしまう可能性もある(第2の問題点:2重のリソース予約)。

[0015] 上述のような問題点を解決するために、現在、IETF (Internet Engineering Task Force)において、NSIS (Next Step in Signaling)と呼ばれる新しいプロトコルを標準化するための議論が行われている(下記の非特許文献4参照)。このNSISは、モバイル環境において、QoS保証を始めとする様々な付加的サービスに特に有効であると期待されており、NSISにおいてQoS保証やモビリティサポートを実現するための要件や実現方法などが記載された文献も存在する(例えば、下記の非特許文献5〜7参照)。なお、NSISは、モバイル環境だけでなく通常の静的なネットワークにおける様々な機能も網羅するものであるが、本明細書では、NSISの機能の1つであるモビリティサポートされた付加的サービスの確立を実現する機能に着目し、NSISの実装によって、モビリティサポートされた付加的サービスの確立が実現されるものとする。

非特許文献1:D. Johnson, C. Perkins and J. Arkko, "Mobility Support in IPv6", draft-ietf-mobileip-ipv6-24, June 2003

非特許文献2:Rajeev Koodli "Fast Handovers for Mobile IPv6", draft-ietf-mobileip-fast-mipv6-08, October 2003

非特許文献3:R. Braden, L. Zhang, S. Berson, S. Herzog and S. Jamin, "Resource ReSerVation Protocol - Version 1 Functional Specification", RFC 2205, September

1997.

非特許文献4: NSIS WG (<http://www.ietf.org/html.charters/nsis-charter.html>)

非特許文献5: H. Chaskar, Ed, "Requirements of a Quality of Service (QoS) Solution for Mobile IP", RFC3583, September 2003

非特許文献6: Sven Van den Bosch, Georgios Karagiannis and Andrew McDonald "NSLP for Quality-of-Service signalling", draft-ietf-nsis-qos-nslp-01.txt, October 2003

非特許文献7: X. Fu, H. Schulzrinne, H. Tschofenig, "Mobility issues in Next Step signaling", draft-fu-nsis-mobility-01.txt, October 2003

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0016] 例えば、ハンドオーバー前に接続しているサブネット20においてQoS保証を受けているMN10が、サブネット30へのハンドオーバーを行い、ハンドオーバー後に接続するサブネット30において、ハンドオーバー前に受けていたQoS保証を継続して受けることを考えてみる。
- [0017] この場合、MN10がハンドオーバー前に接続しているサブネット20とのハンドオフを行ってから、ハンドオーバー後に接続するサブネット30においてQoS保証を受けた状態となるまでの時間は、MN10がQoS保証を受けられない時間となり、MN10はQoS保証を全く受けられないか、あるいは、デフォルトのQoS転送処理が行われてしまうこととなる。
- [0018] したがって、上述のように、ハンドオーバー後のMN10に対しては、付加的サービスが迅速に提供される必要があるが、IETFにおけるNSISに関する現在の議論では、ハンドオーバー後における付加的サービスの開始タイミング(例えば、QoS経路を再構築するタイミング)に関する具体的な提案がなされていない。また、非特許文献5には、ハンドオーバー時にデフォルトのQoS転送を受けることになるパケット数を最小限に抑えることが必要である旨の記載はあるが、具体的な解決手段に関しては、一切開示されていない。
- [0019] また、例えば、NSISなどのモビリティサポートされた付加的サービス実現機能を実

装しているARと実装していないARとが、ネットワーク内に混在する状況も考えられる。このようなネットワーク内において、例えば、NSISなどのモビリティサポートされた付加的サービス実現機能を実装していないARに対して、NSISなどのモビリティサポートされた付加的サービス実現機能を実装しているARのみが理解可能なメッセージを送信するなどの無駄な通信トラフィックの増加は、可能な限り防ぐように考慮される必要もある。

[0020] 本発明は、上記の問題点に鑑み、ハンドオーバを行う移動端末が、ハンドオーバ後においても、ハンドオーバ前に受けていた付加的サービスを迅速かつ継続して受けられるようにすることを可能とする通信ハンドオーバ方法、通信メッセージ処理方法及びこれらの方法をコンピュータにより実行するためのプログラム並びに通信システムを提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0021] 上記目的を達成するため、本発明の通信ハンドオーバ方法は、それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されている通信システムにおいて、前記通信可能領域内で前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている移動端末における通信ハンドオーバ方法であって、

前記移動端末が有する所定の情報格納手段に、前記アクセスポイントの情報と前記アクセスポイントに接続されている前記アクセスルータの情報との対応関係が記載された対応情報を格納する格納ステップと、

現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う際に、前記別のアクセスポイントから前記別のアクセスポイントの情報を受信する受信ステップと、

前記受信ステップで受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて、前記対応情報の中から前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得する取得ステップと、

前記取得ステップで取得した前記アクセスルータの情報から、前記現在通信中のアクセスポイントから前記別のアクセスポイントに通信の切り換えを行った場合に、前記サブネットの接続において現在割り当てられているアドレス情報の変更が必要か否かを判断する判断ステップと、

前記判断ステップで前記アドレス情報を変更する必要がないと判断された場合には、現在割り当てられている前記アドレス情報を継続して使用するよう制御するアドレス保持制御ステップと、

前記判断ステップで前記アドレス情報を変更する必要があると判断された場合には、前記取得ステップで取得した前記アクセスルータの情報から、前記アクセスルータが構成する前記サブネットにおけるアドレス情報を作成するアドレス作成ステップと、

前記対応情報の中から前記アクセスルータのアドレス情報を取得し、前記アクセスルータに対して、前記現在通信中のアクセスポイントを通じて、前記アドレス作成ステップで作成された前記アドレス情報が含まれるメッセージを生成して、前記メッセージを送信するアドレス情報送信ステップとを有している。

この構成により、ハンドオーバーを行う移動端末が、ハンドオーバー後においても、ハンドオーバー前に受けていた付加的サービスを迅速かつ継続して受けられるようになる。

[0022] さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、前記取得ステップで、前記対応情報の中から前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得できなかった場合には、従来のハンドオーバーによる処理を行う処理切り換えステップを有している。

この構成により、移動端末が、対応情報からサブネットにおけるアドレス情報を作成できない場合や、アクセスルータにメッセージを送信するためのアクセスルータのアドレス情報を取得できない場合に、従来のファストハンドオーバーによる処理への切り換えを行い、確実にハンドオーバーに係る処理が行われるようにすることが可能となる。

[0023] さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、前記対応情報を管理する所定の通信装置又は前記アクセスルータから、前記対応情報の変更に係る情報を受信する対応情報受信ステップと、

前記所定の情報格納手段に格納されている前記対応情報を前記対応情報の変更

に係る情報で更新する対応情報更新ステップとを有している。

この構成により、移動端末は、対応情報が更新された場合に、その対応情報の更新内容を受信することが可能となり、常に最新の対応情報を保持できるようになる。

- [0024] さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、前記所定の通信装置又は前記アクセスルータに対して、新たな前記対応情報の変更に係る情報が存在するか否かを周期的に確認する情報確認ステップを有している。

この構成により、移動端末が、一定の周期で能動的に、対応情報が更新されたか否かを確認することが可能となる。

- [0025] さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、前記アクセスポイントの情報として、前記アクセスポイントのリンクレイヤアドレスを使用し、前記アクセスルータの情報として、前記アクセスルータのリンクレイヤアドレス、前記アクセスルータが構成する前記サブネットのプリフィックスレンジ、前記アクセスルータのIPアドレスを使用する。

この構成により、移動端末は、効率の良いハンドオーバー処理を確実に行うことが可能となるとともに、モバイルIPv6のファストハンドオーバー技術を利用した通信システムとの互換性が高まる。

- [0026] さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、前記対応情報に、前記移動端末が現在接続している前記サブネット内の前記アクセスポイントの情報と前記アクセスルータの情報との対応関係、及び、前記移動端末が現在接続している前記サブネットの近隣に存在する前記サブネット内の前記アクセスポイントの情報と前記アクセスルータの情報との対応関係が記載されている。

この構成により、移動端末は、必要最小限の対応情報のみを格納できるようになり、対応情報のデータ容量を減らすことが可能となるとともに、対応情報の読み出し処理や、所望の情報の検索処理などの負荷を軽減させることが可能となる。

- [0027] さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、前記対応情報の中に前記アクセスルータが、モビリティサポートされた付加的サービスの確立を早期に実現する付加的サービス早期確立機能を実装しているか否かが記載されており、

前記アドレス情報送信ステップにおいて、前記アクセスルータが前記付加的サービス早期確立機能を実装しているか否かを判別して、前記付加的サービス早期確立機



能を実装している前記アクセスルータに対してのみ、前記メッセージを送信するよう構成されている。

この構成により、移動端末は、ステートレスにアドレス情報を作成することが可能なサブネットに接続を切り換え、かつ、このサブネットを構成するアクセスルータが付加的サービス早期確立機能を有している場合にのみメッセージを送信することが可能となり、無駄な通信トラフィックを低減させることが可能となる。

[0028] さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、前記アクセスルータが前記モビリティサポートされた前記付加的サービスの確立を可能とするNSISを実装しているか否かを判別するよう構成されている。

この構成により、移動端末は、アクセスルータがNSISを実装しているか否かを判別して、付加的サービス早期確立機能に加えて、付加的サービスの確立を可能とするNSISを実装しているアクセスルータに対して、メッセージを送信することが可能となり、無駄な通信トラフィックを低減させることが可能となる。

[0029] さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、前記付加的サービスがQoS保証であるよう構成されている。

この構成により、移動端末は、アクセスルータがQoS保証に係るQoS経路の確立処理を開始する機能を実装しているか否かを判別して、QoS保証に係る機能を実装しているアクセスルータに対してのみ、メッセージを送信することが可能となり、無駄な通信トラフィックを低減させることが可能となるとともに、移動端末におけるハンドオーバー後のQoS保証が、迅速かつ継続的に確立されるようになる。

[0030] また、本発明によれば、上記の通信ハンドオーバー方法をコンピュータにより実行するための通信ハンドオーバー用プログラムが提供される。

[0031] また、上記目的を達成するため、本発明の通信メッセージ処理方法は、それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されており、前記通信可能領域に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システムにおける、

前記複数のアクセスルータのうちの少なくとも1つのアクセスルータにおける通信メッセージ処理方法であって、

前記アクセスルータが構成するサブネット内に存在しない前記移動端末から、前記移動端末において作成された前記サブネットにおけるアドレス情報を含むメッセージを受信した場合には、前記メッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認する有効性確認ステップと、

前記有効性確認ステップで前記アドレス情報が有効であると確認された場合には、前記移動端末に対する付加的サービスの確立処理を開始する付加的サービス開始ステップとを有している。

この構成により、移動端末からのメッセージの受信及びアドレス情報の確認と共に、当該移動端末に係る付加的サービスの確立処理を開始することが可能となり、ハンドオーバーを行う移動端末が、ハンドオーバー後においても、ハンドオーバー前に受けていた付加的サービスを迅速かつ継続して受けられるようになる。

[0032] さらに、本発明の通信メッセージ処理方法は、前記アクセスルータが、モビリティサポートされた付加的サービスの確立を可能とするNSISを実装している。

この構成により、移動端末からのメッセージの受信及びアドレス情報の確認と共に、アクセスルータは、移動端末に係る付加的サービスの確立処理を開始し、NSISを利用することによって、移動端末に係る付加的サービスの確立処理を自ら行うことが可能となる。

[0033] さらに、本発明の通信メッセージ処理方法は、前記付加的サービスがQoS保証であるよう構成されている。

この構成により、移動端末からのメッセージの受信及びアドレス情報の確認と共に、アクセスルータは、付加的サービス早期確立機能を利用して、移動端末に係るQoS保証の確立処理を開始することが可能となる。

[0034] また、本発明によれば、上記の通信メッセージ処理方法をコンピュータにより実行するための通信メッセージ処理用プログラムが提供される。

[0035] また、上記目的を達成するため、本発明の通信システムは、それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の

通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されており、前記通信可能領域に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システムであって、

前記移動端末が、前記アクセスポイントの情報と前記アクセスポイントに接続されている前記アクセスルータの情報との対応関係が記載された対応情報を格納する対応情報格納手段を有しており、

前記移動端末が、現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う場合に、前記別のアクセスポイントから受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて前記対応情報を参照することによって、前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得して、前記取得されたアクセスルータの情報から、前記アクセスルータが構成する前記サブネットにおけるアドレス情報を作成し、前記サブネットにおける前記アドレス情報を、前記現在通信中のアクセスポイントを通じて前記アクセスルータに対して送信するよう構成されている。

この構成により、ハンドオーバを行う移動端末が、ハンドオーバ後においても、ハンドオーバ前に受けていた付加的サービスを迅速かつ継続して受けられるようになる。

[0036] さらに、本発明の通信システムは、前記移動端末が、前記対応情報の中から前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得できなかった場合には、従来のハンドオーバによる処理が行われるよう構成されている。

この構成により、移動端末が、対応情報からサブネットにおけるアドレス情報を作成できない場合や、アクセスルータにメッセージを送信するためのアクセスルータのアドレス情報を取得できない場合に、従来のファストハンドオーバによる処理への切り換えを行い、確実にハンドオーバに係る処理が行われるようにすることが可能となる。

[0037] さらに、本発明の通信システムは、前記対応情報を管理する所定の通信装置が前記通信ネットワークに接続されており、前記所定の通信装置から前記移動端末に前記対応情報が送信されるよう構成されている。

この構成により、通信ネットワーク側に接続され、ネットワーク構成を把握することが容易な所定の通信装置によって対応情報の管理が行われるようになり、移動端末は

、この所定の通信装置から送信された対応情報を受信して格納するだけでよい。

[0038] さらに、本発明の通信システムは、前記アクセスポイントの情報又は前記アクセスルータの情報に変化が生じた場合、前記所定の通信装置が、前記アクセスルータから変化発生後の前記アクセスポイントの情報又は前記アクセスルータの情報を受信して、前記所定の通信装置が管理する前記対応情報の更新を行うとともに、前記対応情報に変更された旨を前記移動端末に通知するよう構成されている。

この構成により、移動端末は、対応情報が更新された場合に、その対応情報の更新内容を受信することが可能となり、常に最新の対応情報を保持できるようになる。

### 発明の効果

[0039] 本発明は、上述の構成を有する通信ハンドオーバー方法、通信メッセージ処理方法及びこれらの方法をコンピュータにより実行するためのプログラム並びに通信システムを提供するものであり、ハンドオーバーを行う移動端末が、ハンドオーバー後においても、ハンドオーバー前に受けていた付加的サービスを迅速かつ継続して受けられるようにするという効果を有する。

### 図面の簡単な説明

[0040] [図1]本発明及び従来技術に共通した無線通信システムの構成を示す模式図である。

[図2]本発明の実施の形態におけるMNの構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施の形態におけるMN内に格納されるAP-AR対応情報の一例を示す模式図である。

[図4]本発明の実施の形態におけるMNのハンドオーバー先のサブネットを構成するARの構成を示すブロック図である。

[図5]本発明の実施の形態における無線通信システムにおいて、MNがサブネット間のハンドオーバーを行う場合の動作例を示すシーケンスチャートである。

[図6]従来技術におけるRSVPがMNの移動に対応不可能であることを説明するための模式図である。

### 発明を実施するための最良の形態

[0041] 以下、図1～図5を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。図1は、

本発明及び従来技術に共通した無線通信システムの構成を示す模式図であり、図1に示す無線通信システムの構成は、従来技術において説明したとおりである。本発明の実施の形態の説明においても、図1に示す無線通信システムを参照する。

[0042] 次に、MN10の機能について説明する。図2は、本発明の実施の形態におけるMN10の構成を示すブロック図である。なお、図2では、MN10が有する各機能がブロックにより図示されているが、これらの各機能はハードウェア及び／又はソフトウェアによって実現可能である。特に、本発明の主要な処理（後述の図5に示す各ステップの処理）は、コンピュータプログラムによって実行可能である。

[0043] 図2に示すMN10は、ハンドオーバー決定手段101、無線受信手段102、無線送信手段103、サブネット判別手段104、NCoA生成手段105、メッセージ生成手段106、AP-AR対応情報格納手段107を有している。ハンドオーバー決定手段101は、例えば、異なる複数のAPからの電波強度の比較を行って、最も電波強度の高いAPへのL2ハンドオーバー（通信先のAPの接続切り換え）を行うなど、任意の条件に基づいてL2ハンドオーバーの開始の決定を行う手段である。また、無線受信手段102及び無線送信手段103は、それぞれ無線通信によるデータ受信及びデータ送信を行うための手段であり、これらには、無線通信を行うために必要な様々な機能が含まれている。

[0044] また、サブネット判別手段104は、ハンドオーバー決定手段101によってL2ハンドオーバーを行うことが決定された場合に、AP-AR対応情報格納手段107内のAP-AR対応情報40に記載されている情報（例えば、サブネットのネットワークプリフィックスなどの情報）、及び、L2ハンドオーバー先のAPのリンクレイヤアドレスに基づいて、L2ハンドオーバーが異なるサブネットへのハンドオーバーか否かを判別するための手段である。

[0045] また、NCoA生成手段105は、サブネット判別手段104によって異なるサブネットへのハンドオーバーであると判別された場合に、AP-AR対応情報格納手段107内のAP-AR対応情報40に記載されている情報（例えば、サブネットのネットワークプリフィックスなどの情報）に基づいて、L2ハンドオーバー先のAPの上位に存在するARによって構成されたサブネットに適合し得るNCoAをステートレスに生成するための手段

である。

[0046] また、メッセージ生成手段106は、AP-AR対応情報格納手段107内のAP-AR対応情報40に記載されている情報を参照し、ハンドオーバー先のサブネットを構成するARのIPアドレスを取得して、このIPアドレスを送信先とし、かつ、NCoA生成手段105によって生成されたNCoAを少なくとも含むメッセージを生成するための手段である。

[0047] また、AP-AR対応情報格納手段107は、AP-AR対応情報40を格納するための手段である。AP-AR対応情報40は、上述のように、サブネット判別手段104、NCoA生成手段105、メッセージ生成手段106によって参照可能であり、下記の情報を含んでいる。

[0048] 以下、図3を参照しながら、AP-AR対応情報40に含まれる情報について説明する。図3は、本発明の実施の形態におけるMN内に格納されるAP-AR対応情報の一例を示す模式図である。図3に示すように、AP-AR対応情報格納手段107に格納されるAP-AR対応情報40は、APとARとの接続関係を示す情報(どのAPとどのARとが接続されているかを示す情報、すなわち、各ARが配下に置くAPがどれかを示す情報)、各APのリンクレイヤアドレス、各ARのIPv6アドレス、各ARが属するサブネットのネットワークプリフィックス及びプリフィックスレンジス、各ARがサポートしている機能に関する情報(例えば、NSISを実装しているか否かを示す情報)を有するものである。なお、ARが属するサブネットのネットワークプリフィックスは、ARのIPv6アドレスとサブネットのプリフィックスレンジスとを組み合わせることによって、容易に取得可能な情報である。したがって、必ずしも、AP-AR対応情報40内にARが属するサブネットのネットワークプリフィックスを記載しておく必要はないが、ここでは、AP-AR対応情報40内にARが属するサブネットのネットワークプリフィックスも記載する場合について説明する。

[0049] 図3に示すAP-AR対応情報40には、APとARとの接続ごとに対応情報が設定されており、各対応情報には、APのリンクレイヤアドレスに対応して、そのAPを配下に持つARのリンクレイヤアドレス、そのAPを配下に持つARのIPv6アドレス、そのAPを配下に持つARのサブネットのネットワークプリフィックス、そのAPを配下に持つAR

のサブネットのプリフィックスレンジ、ARがサポートしている機能に関する情報がセットで記載されている。このAP-AR対応情報40の構成により、例えば、APのリンクレイヤアドレスが分かっている場合には、このAPのリンクレイヤアドレスが記載されているセルを起点として横方向に配列されている各セルを参照することによって、このAPの上位に存在するARのリンクレイヤアドレス、この上位のARが属するサブネットのネットワークプリフィックス及びプリフィックスレンジが参照可能となる。これによって、MN10のNCoA生成手段105は、他のノードから情報を取得することなく、MN10に存在するローカル情報によって、APの上位に存在するARが構成するサブネットに適合し得るCoAを生成することが可能となる。

[0050] また、同様にして、MN10は、APのリンクレイヤアドレスから、このAPの上位に存在するARのIPv6アドレスを把握することが可能である。また、さらに、MN10は、このARがサポートしている機能を参照することも可能である。すなわち、MN10は、他のノードから情報を取得することなく、MN10に存在するローカル情報によって、ARに対してパケットデータを送信するためのIPv6アドレスや、ARがどのような機能を有しているか(例えば、本発明に係る付加的サービス早期確立機能(後述)を有しているか否か)などを知ることが可能となる。

[0051] なお、図3に示すAP-AR対応情報40の構成は一例であり、AP-AR対応情報40は、この構成に限定されるものではない。また、AP-AR対応情報40内に、APのリンクレイヤアドレス、ARのIPv6アドレス、ARのリンクレイヤアドレス、サブネットのネットワークプリフィックス、サブネットのプリフィックスレンジ、ARがサポートしている機能以外の情報を記載することも可能である。また、ARがサポートしている機能に関する情報としては、NSISなどのモビリティサポートされた付加的サービス実現機能を実装しているか否かに関する情報のほかにも、例えば、付加的サービス早期確立機能(後述)を有しているか否か、MN10によってステートレスに生成されたCoAの登録が可能か否か、ファストハンドオーバーに対応しているか否か、ノード間において状況の共有を可能とするコンテキストトランスファー(Context Transfer)に対応しているか否かなど、様々な機能に関する情報を記載することも可能である。

[0052] また、図3に示すAP-AR対応情報40には、図1に示す構成に対応して、AR21と

AP22との接続関係に係る情報(AP22-AR21対応情報)、AR21とAP23との接続関係に係る情報(AP23-AR21対応情報)、AR31とAP32との接続関係に係る情報(AP32-AR31対応情報)、AR31とAP33との接続関係に係る情報(AP33-AR31対応情報)が記載されているが、これらの接続関係に係る情報は、任意のAP-AR間のものを設定することが可能である。また、MN10にAP-AR対応情報40を保持させる方法に関しても任意である。例えば、MN10のローカル環境において、可搬型記憶媒体に格納されているAP-AR対応情報40をMN10内にコピー又は移動したり、MN10の操作手段(キーボードやマウスなど)を用いて直接AR21とAP23との接続関係に係る情報を入力して、AP-AR対応情報40として保存したりすることも可能である。また、例えば、MN10が通信ネットワークを介して、AP-AR対応情報40を取得することも可能である。

[0053] また、特にモバイルIPv6ネットワークは、企業内LAN(Local Area Network)や地方自治体、ネットワークプロバイダなどにより、限られたエリアでサービスが行われる場合に利用されることが予想される。このようなネットワークシステムの場合には、各企業やプロバイダなどによって設置されるAP及びARの台数も限られているので、すべてのAP-ARの接続関係に係る情報をAP-AR対応情報40内に記載しておき、このAP-AR対応情報40をMN10のAP-AR対応情報格納手段107にあらかじめ格納しておくことが可能である。

[0054] また、AP及びARの数が多い場合には、現在MN10が接続中のサブネット内のAP-ARの接続関係に係る情報や、近隣に存在するサブネット(現在MN10が接続中のサブネットからの接続の変更対象となる可能性のあるサブネット)内のAP-ARの接続関係に係る情報のみが記載されたAP-AR対応情報40をMN10に保持させるようにすることも可能である。この場合、MN10は、モバイルIPv6ネットワークの接続サービスの提供者が用意した所定の通信装置(AP-AR対応情報管理装置)から、必要となるAP-AR対応情報40のみをダウンロードするか、あるいは、必要となるAP-AR対応情報40を含むブロードキャスト情報をAP-AR対応情報管理装置から受信する方法が一例として考えられる。

[0055] なお、上記のAP-AR対応情報管理装置の機能をARに実装させることも可能であ



る。この場合には、ARが、例えば、近隣に存在するサブネットのAP-ARの接続関係に係る情報を取得する処理をあらかじめ行って、AP-AR対応情報40を作成しておくことにより、MN10は、現在接続中のARからAP-AR対応情報40を取得することが可能となる。

[0056] また、AP-AR対応情報管理装置がAP-AR対応情報を管理する場合には、ネットワークシステムの動的な変化にも対応可能となる。すなわち、ARのIPv6アドレスの情報が変わった場合、ARがサポートしている機能が更新された場合、APやARが故障した場合又は新たにネットワークに加わった場合など、AP-AR対応情報40の内容が更新された場合においても、MN10が、周期的にAP-AR対応情報40をAP-AR対応情報管理装置に確認するか、又は、AP-AR対応情報管理装置からMN10に対して対応情報が更新された旨の通知が行われるようにすることによって、MN10は、ネットワークの動的な変化に柔軟に対応して、常に最新のAP-AR対応情報40を保持することが可能となる。

[0057] 次に、MN10がハンドオーバー後に接続するAR (AR31) の機能について説明する。図4は、本発明の実施の形態におけるARの構成を示すブロック図である。なお、図2に示すMN10と同様に、図4に示すAR31が有する各機能はハードウェア及び／又はソフトウェアによって実現可能である。特に、本発明の主要な処理(後述の図5に示す各ステップの処理)は、コンピュータプログラムによって実行可能である。

[0058] 図4に示すAR31は、受信手段311、送信手段312、メッセージ処理手段313、QoS経路確立手段314を有している。受信手段311及び送信手段312は、AR31の配下に存在するAP32、33や、外部ネットワークであるIPネットワーク15に接続されており、データ受信及びデータ送信を行うための手段である。

[0059] また、メッセージ処理手段313は、受信手段311がMN10のメッセージ生成手段106によって生成されたメッセージを受けた場合に、このメッセージの処理を行うための手段である。メッセージ処理手段313によって行われる具体的な処理としては、例えば、このメッセージに含まれるNCoAの有効性のチェック(AR31が構成するサブネット30で使用可能か否かのチェック)などが挙げられる。また、NCoAの有効性が認められた場合には、メッセージ処理手段313は、QoS経路確立手段314に対して

、サブネット30に移動してくることが予想されるMN10に係るQoS経路の確立要求を行う。

[0060] また、QoS経路確立手段314は、メッセージ処理手段313から、MN10に係るQoS経路の確立要求を受けて、何らかの方法(例えば、NSISによって規定されることが予想される方法)によって、MN10のQoS経路の変更を行うための処理を開始することが可能な手段である。なお、ここでは、AR31が、付加的サービスの1つであるQoS保証を行うことが可能なQoS経路確立手段314を有する場合を一例として挙げているが、このQoS経路確立手段314は、例えば、NSISによってサポートされる任意の付加的サービスを実現することが可能な手段に拡張可能である。また、QoS経路確立手段314は、MN10のQoS経路の変更処理を開始することが可能な手段であり、必ずしも、QoS経路確立手段314自身がMN10のQoS経路の変更処理を行う機能を有する必要はない。すなわち、MN10に係るQoS経路の確立要求をメッセージ処理手段313から受けた場合、QoS経路確立手段314は、MN10のQoS経路の変更処理を行う機能を有する他のノードに対して、MN10のQoS経路の変更処理の開始を要求してもよい。

[0061] 以上のように、図4に示すAR31は、MN10のメッセージ生成手段106によって生成されたメッセージ(少なくともMN10で生成されたNCoAが含まれるメッセージ)を受けた場合に、NCoAのチェックを行うとともに、このメッセージの受信をトリガーとして、QoS経路確立手段314がMN10のQoS経路の確立を開始するように構成されている。このように、MN10からの所定のメッセージの受信をトリガーとして、MN10に係る付加的サービスを確立するための処理を開始する機能を、付加的サービス早期確立機能と呼ぶことにする。

[0062] 次に、図5のシーケンスチャートを参照しながら、図2に示すMN10が、図3に示すAP-AR対応情報40をAP-AR対応情報格納手段107に格納しており、このMN10がサブネット20からサブネット30にハンドオーバーを行う場合の動作について説明する。なお、上述のように、AR31は、付加的サービス早期確立機能を有していればよいが、以下では、AR31が、付加的サービス早期確立機能に加えて、自らMN10に係る付加的サービスの確立を実現することが可能な付加的サービス実現機能を有し

ていることを前提とする。また、以下では、付加的サービスの一例としてQoS保証を取り上げて説明し、AR31が、NSISなどのモビリティサポートされたQoS経路確立機能(以下、モビリティQoS機能と呼ぶ)を実装していることを前提とする。

[0063] 図5は、本発明の実施の形態における無線通信システムにおいて、MNがサブネット間のハンドオーバを行う場合の動作例を示すシーケンスチャートである。なお、図5に示すシーケンスチャートは、図1に示す無線通信システムにおいて、MN10が、AP23が形成する無線カバーエリア25内からオーバーラップエリア26を通してAP32が形成する無線カバーエリア34内に移動する際に、サブネット20からサブネット30へのハンドオーバを行う場合のMN10、AR21、AR31の各処理を時間軸に沿って示すものである。

[0064] まず、図2に示すMN10が、無線カバーエリア25内に存在しており、AP23を介してAR21と接続している場合を初期状態とする。MN10は、無線カバーエリア25内における移動に伴い、現在通信中のAP23からの電波が弱くなると、別に通信可能なAPを探し始める。そして、無線カバーエリア25と無線カバーエリア34とがオーバーラップするオーバーラップエリア26(図1中の斜線領域)に入ると、AP32からの電波(無線信号)を聞くことができるようになり(ステップS501:無線信号の受信)、すなわち、AP32を発見する。なお、オーバーラップエリア26内では、MN10は、AP23からの電波及びAP32からの電波の両方を聞くことが可能である。

[0065] そして、例えば、MN10のハンドオーバ決定手段101が、AP23からの電波強度とAP32からの電波強度との比較を行い、AP32からの電波が強いことが分かった場合に、通信先のAPの接続切り換え(L2ハンドオーバ)を行う旨を決定する(ステップS503:AP32にL2ハンドオーバを行うことを決定)。なお、本実施の形態では、L2ハンドオーバを行うことを決定する条件として、ハンドオーバ決定手段101による電波強度の比較結果を利用した場合を説明しているが、上記の条件は特に限定されず、他の条件に基づいてL2ハンドオーバを行う旨を決定してもよい。

[0066] ハンドオーバ決定手段101によってL2ハンドオーバを行うことが決定された場合には、ハンドオーバ決定手段101からサブネット判別手段104に対して、AP-AR対応情報40の参照要求が供給される。一方、サブネット判別手段104は、AP32からのビ

ーコンの受信などによって取得したAP32のリンクレイヤアドレスを受けており、AP-AR対応情報格納手段107を参照して(ステップS505:AP-AR対応情報40を参照)、AP-AR対応情報40の中からAP32のリンクレイヤアドレスを探索し、このAP32のリンクレイヤアドレスと関連付けられているAR31の情報を取得する。

[0067] そして、サブネット判別手段104は、例えば、L2ハンドオーバー先のAP32のリンクレイヤアドレスと関連付けられているサブネット30のネットワークプリフィックスなどを参照し、AP23からAP32へのL2ハンドオーバーによって、異なるサブネットへのハンドオーバーが生じるか否かを判別する。AP23からAP32へのL2ハンドオーバーが異なるサブネット間で行われると判断された場合には、MN10は、ステップS507以降の処理を行う。なお、AP23からAP32へのL2ハンドオーバーが同一のサブネット内で行われると判断された場合には、MN10は、ステップS507以降の処理を行わず、L2ハンドオーバーのみを行うとともに、現在使用中のCoAをそのまま継続して使用する。

[0068] AP23からAP32へのL2ハンドオーバーが異なるサブネット間のハンドオーバー(サブネット20からサブネット30へのハンドオーバー)であることを把握したサブネット判別手段104は、NCoA生成手段105に対してNCoAの生成要求を行う。NCoA生成手段105は、AP-AR対応情報40内のAP32のリンクレイヤアドレスと関連付けられているサブネット30のネットワークプリフィックス及びプリフィックスレンジと、MN10のリンクレイヤアドレスとを組み合わせ、AR31が構成するサブネット30に適合し得るNCoAを生成する(ステップS507:AP-AR対応情報40からNCoAを自動生成)。なお、上述のように、AR31のIPv6アドレスとサブネット30のプリフィックスレンジとを組み合わせることによって、AR31が構成するサブネット30のネットワークプリフィックスを取得し、このサブネット30のネットワークプリフィックスを利用してNCoAを生成することも可能である。そして、NCoA生成手段105は、メッセージ生成手段106に対して、所定のメッセージ(以下、メッセージAと呼ぶ)の生成要求と共に、ステップS507において生成されたNCoAを供給する。

[0069] NCoA生成手段105からメッセージAの生成要求を受けたメッセージ生成手段106は、まず、ハンドオーバー先のAP32の上位に存在するAR31が、NSISなどのモビリティQoS機能を有するか否かを判別し(ステップS509:AR31の機能を確認)、AR3

1がモビリティQoS機能を有する場合にはステップS511に進む。なお、上述のように、ここでは、MN10のハンドオーバー先のAP32の上位に存在するAR31がモビリティQoS機能を有していることを前提としているが、AR31がモビリティQoS機能を有していない場合には、後述のステップS511におけるメッセージAの生成を行わないことが望ましい。この場合、MN10は、従来のファストハンドオーバー技術で規定されている処理に切り換えたり、ステップS507で生成されたNCoAをAR21に通知したりすることが可能である。また、図5では、AR31がモビリティQoS機能を有しているか否かをNCoAの生成後に確認しているが、NCoAの生成前に確認する(例えば、サブネット判別手段104において確認する)ことも可能である。

[0070] メッセージ生成手段106は、AR31がモビリティQoS機能を有していることを確認した後、AP-AR対応情報40内にAP32のリンクレイヤアドレスと関連付けられて保持されているAR31のIPアドレスを取得して、少なくともステップS507で生成されたNCoAを含むAR31のIPアドレスあてのメッセージAを生成する(ステップS511:メッセージAを生成)。そして、MN10は、このメッセージAを無線通信を介してAP23に送信することによって、AP23、AR21、IPネットワーク15を経由して、MN10からAR31にメッセージAが転送される(ステップS513:メッセージAの送信)。

[0071] MN10からメッセージAを受信したAR31は、メッセージ処理手段313において、このメッセージAに含まれているNCoAが有効か否かのチェックを行う(ステップS515: NCoAが有効か否かをチェック)。このとき、NCoAが有効であると判断された場合には、AR31は、MN10に対してNCoAを割り当てる登録処理を行うとともに、QoS経路確立手段314に対して、MN10のQoS経路の確立要求を行う。なお、NCoAが有効ではないと判断された場合には、NCoAが有効ではない旨の通知を行うメッセージを、MN10に対して送信することが望ましい。

[0072] メッセージ処理手段313からMN10のQoS経路の確立要求を受けたQoS経路確立手段314は、MN10のQoS経路の変更を開始する(ステップS517: QoS経路の確立処理を開始)。なお、QoS経路の変更に係る方法としては、任意の方法を利用することが可能であり、例えば、NSISやその他のプロトコルによって規定される方法の利用が可能である。

- [0073] 例えば、QoS経路の確立処理の一例としては、下記に挙げる方法が可能である。まず、AR31は、NSISを利用して、MN10に設定されていたハンドオーバ前のQoS経路(例えば、図6に示すMN10とCN60との間のハンドオーバ前のQoS経路)のうちのAR21とCN60との間のQoS経路を変更して、AR31とCN60との間でQoS経路を確立する。一方、MN10は、メッセージAの送信後に任意のタイミングでAP23からAP32に対してL2ハンドオーバを行い(ステップS519:L2ハンドオーバ)、さらに所定の処理を経て、ハンドオーバが完了してMN10とAR31との間の接続が確立(ステップS521:MN10とAR31との間の接続確立)された後に、MN10とAR31との間のQoS経路が確立され、先に確立されていたAR21とCN60との間のQoS経路と組み合わせられて、MN10とCN60との間のQoS経路が確立される(ステップS523:MN10とAR31との間のQoS経路が確立されて、QoS経路が確立)。これによって、ハンドオーバ前にMN10に設定されていたQoS保証が、ハンドオーバ後に迅速に再現され、デフォルトのQoS転送処理を受けるパケット数を最小限に抑えるか、あるいは、ゼロにすることが可能となる。
- [0074] また、QoS経路の確立処理の別の一例としては、まず、ハンドオーバ前に確立されていたMN10とCN60との間のQoS経路上に存在する任意のノード(ただし、モビリティQoS機能を有するノード)とAR21との間のQoS経路を、上記任意のノードとAR31との間のQoS経路に変更し、その後、MN10とAR31との間のQoS経路を確立する方法を採用することも可能である。この場合、例えば、MN10が、メッセージA内に上記任意のノード(特に、QoS経路上において、MN10に近接したモビリティQoS機能を有するノード)のIPv6アドレスなどを記載することによって、このメッセージAを受けたAR31は、上記任意のノードのIPv6アドレスを把握することが可能となり、この上記任意のノードに対して、QoS経路の確立要求を行うことが可能となる。
- [0075] なお、ステップS517でAR31がQoS経路の確立処理を開始するタイミングは、ステップS513でMN10がメッセージAを送信するタイミングに依存しており、ステップS519でMN10がL2ハンドオーバを行うタイミングには依存していない。したがって、QoS経路の確立処理の一例として挙げた上記の方法において、AR21とCN60との間のQoS経路が確立される前に、MN10がL2ハンドオーバを行ってMN10とAR31と

の間の接続が確立される可能性がある。この場合には、先にMN10とAR21との間のQoS経路が確立した後に、AR21とCN60との間のQoS経路が確立されて、MN10とCN60との間のQoS経路が確立されることとなる。しかしながら、MN10からAR31に送信されるメッセージAは、AR31に対してQoS経路の確立処理の開始要求を行うメッセージとしての役割を有しており、AR31が、MN10のハンドオーバー動作の早期段階で、QoS経路の確立処理を開始できることには変わりなく、すなわち、デフォルトのQoS転送処理を受けるパケット数を最小限に抑えることが可能となる。

[0076] このように、本発明の実施の形態によれば、MN10が、L2ハンドオーバーを行う先のAP32を決定した直後に、AP-AR対応格納手段107に格納されているAP-AR対応情報40を参照して、AP32を配下に置くAR31によって構成されるサブネット30のNCoAを自動生成し、このNCoAを直接AR31に送信することによって、AR31は、MN10のハンドオーバー動作の早期段階で、MN10においてステートレスに生成されたNCoAのチェックを行うことができるとともに、QoS保証を始めとする様々な付加的サービスの確立処理を開始することができる。この結果、MN10は、ハンドオーバー後においても、ハンドオーバー前に受けていた付加的サービスを迅速かつ継続して受けられるようになる。また、MN10は、メッセージAの送信先となるAR31の機能をあらかじめ確認して、AR31に対してメッセージAを送信するか否かを決定することが可能であり、メッセージAを理解できないARにメッセージAが送られるなどの無駄な通信トラフィックの増加や無駄な処理負荷の増加を防ぐことが可能となる。

[0077] また、MN10がステートフルのCoA割り当て方式のみを採用しているARと接続する場合、MN10において生成されたNCoAは、そのARが属するサブネットに適合し得ない。したがって、特に、ステートフルにCoAを割り当てる方式のみを採用しているAR及びその配下のAPの情報に関しては、AP-AR対応情報40に記載しないようにするか、ARの機能として、ステートフルのCoA割り当て方式のみを採用している旨を明確にしておくことが望ましい。これにより、MN10は、ステートフルのCoA割り当て方式のみを採用しているARに関しては、例えば、従来のファストハンドオーバーによる処理を行うことによって、ステートフルに割り当てられるCoAを取得することが可能となる。

[0078] なお、図5に示すシーケンスチャートでは、AR31が、付加的サービス早期確立機能に加えて、NSISなどによる付加的サービス実現機能を有しており、AR31自らが、MN10に係る新たなQoS経路の確立を行っているが、AR31が、付加的サービス早期確立機能のみを有し、上述のように、付加的サービス実現機能を有する他のノードに対して、MN10のQoS経路の変更処理の開始を要求してもよい。この場合も同様に、MN10のハンドオーバー動作の早期段階で、MN10に係る様々な付加的サービスの確立処理が開始されるようになる。

### 産業上の利用可能性

[0079] 本発明に係る通信ハンドオーバー方法、通信メッセージ処理方法及びこれらの方法をコンピュータにより実行するためのプログラム並びに通信システムは、ハンドオーバーを行う移動端末が、ハンドオーバー後においても、ハンドオーバー前に受けていた付加的サービスを迅速かつ継続して受けられるようにすることを可能とし、無線通信を行う移動端末のハンドオーバーに係る技術分野に適用され、特に、次世代インターネットプロトコルであるモバイルIPv6プロトコルを利用した無線通信を行う移動端末のハンドオーバーに係る技術分野に適用可能である。



## 請求の範囲

- [1]      それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されている通信システムにおいて、前記通信可能領域内で前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている移動端末における通信ハンドオーバー方法であって、

前記移動端末が有する所定の情報格納手段に、前記アクセスポイントの情報と前記アクセスポイントに接続されている前記アクセスルータの情報との対応関係が記載された対応情報を格納する格納ステップと、

現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う際に、前記別のアクセスポイントから前記別のアクセスポイントの情報を受信する受信ステップと、

前記受信ステップで受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて、前記対応情報の中から前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得する取得ステップと、

前記取得ステップで取得した前記アクセスルータの情報から、前記現在通信中のアクセスポイントから前記別のアクセスポイントに通信の切り換えを行った場合に、前記サブネットの接続において現在割り当てられているアドレス情報の変更が必要か否かを判断する判断ステップと、

前記判断ステップで前記アドレス情報を変更する必要があると判断された場合には、現在割り当てられている前記アドレス情報を継続して使用するよう制御するアドレス保持制御ステップと、

前記判断ステップで前記アドレス情報を変更する必要があると判断された場合には、前記取得ステップで取得した前記アクセスルータの情報から、前記アクセスルータが構成する前記サブネットにおけるアドレス情報を作成するアドレス作成ステップと、

前記対応情報の中から前記アクセスルータのアドレス情報を取得し、前記アクセスルータに対して、前記現在通信中のアクセスポイントを通じて、前記アドレス作成ステ

ップで作成された前記アドレス情報が含まれるメッセージを生成して、前記メッセージを送信するアドレス情報送信ステップとを、

有する通信ハンドオーバー方法。

- [2] 前記取得ステップで、前記対応情報の中から前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得できなかった場合には、従来のハンドオーバーによる処理を行う処理切り換えステップを有する請求項1に記載の通信ハンドオーバー方法。
- [3] 前記対応情報を管理する所定の通信装置又は前記アクセスルータから、前記対応情報の変更に係る情報を受信する対応情報受信ステップと、  
前記所定の情報格納手段に格納されている前記対応情報を前記対応情報の変更に係る情報で更新する対応情報更新ステップとを、  
有する請求項1に記載の通信ハンドオーバー方法。
- [4] 前記所定の通信装置又は前記アクセスルータに対して、新たな前記対応情報の変更に係る情報が存在するか否かを周期的に確認する情報確認ステップを有する請求項3に記載の通信ハンドオーバー方法。
- [5] 前記アクセスポイントの情報として、前記アクセスポイントのリンクレイヤアドレスを使用し、前記アクセスルータの情報として、前記アクセスルータのリンクレイヤアドレス、前記アクセスルータが構成する前記サブネットのプリフィックスレンジ、前記アクセスルータのIPアドレスを使用する請求項1に記載の通信ハンドオーバー方法。
- [6] 前記対応情報に、前記移動端末が現在接続している前記サブネット内の前記アクセスポイントの情報と前記アクセスルータの情報との対応関係、及び、前記移動端末が現在接続している前記サブネットの近隣に存在する前記サブネット内の前記アクセスポイントの情報と前記アクセスルータの情報との対応関係が記載されている請求項1に記載の通信ハンドオーバー方法。
- [7] 前記対応情報の中に前記アクセスルータが、モビリティサポートされた付加的サービスの確立を早期に実現する付加的サービス早期確立機能を実装しているか否かが記載されており、

前記アドレス情報送信ステップにおいて、前記アクセスルータが前記付加的サービ

ス早期確立機能を実装しているか否かを判別して、前記付加的サービス早期確立機能を実装している前記アクセスルータに対してのみ、前記メッセージを送信するよう構成されている請求項1に記載の通信ハンドオーバー方法。

- [8] 前記アクセスルータが前記モビリティサポートされた前記付加的サービスの確立を可能とするNSISを実装しているか否かを判別するよう構成されている請求項7に記載の通信ハンドオーバー方法。
- [9] 前記付加的サービスがQoS保証である請求項7又は8に記載の通信ハンドオーバー方法。
- [10] 請求項1に記載の通信ハンドオーバー方法をコンピュータにより実行するための通信ハンドオーバー用プログラム。
- [11] それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されており、前記通信可能領域に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システムにおける、前記複数のアクセスルータのうちの少なくとも1つのアクセスルータにおける通信メッセージ処理方法であって、
- 前記アクセスルータが構成するサブネット内に存在しない前記移動端末から、前記移動端末において作成された前記サブネットにおけるアドレス情報を含むメッセージを受信した場合には、前記メッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認する有効性確認ステップと、
- 前記有効性確認ステップで前記アドレス情報が有効であると確認された場合には、前記移動端末に対する付加的サービスの確立処理を開始する付加的サービス開始ステップとを、
- 有する通信メッセージ処理方法。
- [12] 前記アクセスルータが、モビリティサポートされた付加的サービスの確立を可能とするNSISを実装している請求項11に記載の通信メッセージ処理方法。
- [13] 前記付加的サービスがQoS保証である請求項11又は12に記載の通信メッセージ

処理方法。

[14] 請求項11に記載の通信メッセージ処理方法をコンピュータにより実行するための通信メッセージ処理用プログラム。

[15] それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されており、前記通信可能領域に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システムであって、

前記移動端末が、前記アクセスポイントの情報と前記アクセスポイントに接続されている前記アクセスルータの情報との対応関係が記載された対応情報を格納する対応情報格納手段を有しており、

前記移動端末が、現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う場合に、前記別のアクセスポイントから受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて前記対応情報を参照することによって、前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得して、前記取得されたアクセスルータの情報から、前記アクセスルータが構成する前記サブネットにおけるアドレス情報を作成し、前記サブネットにおける前記アドレス情報を、前記現在通信中のアクセスポイントを通じて前記アクセスルータに対して送信するよう構成されている通信システム。

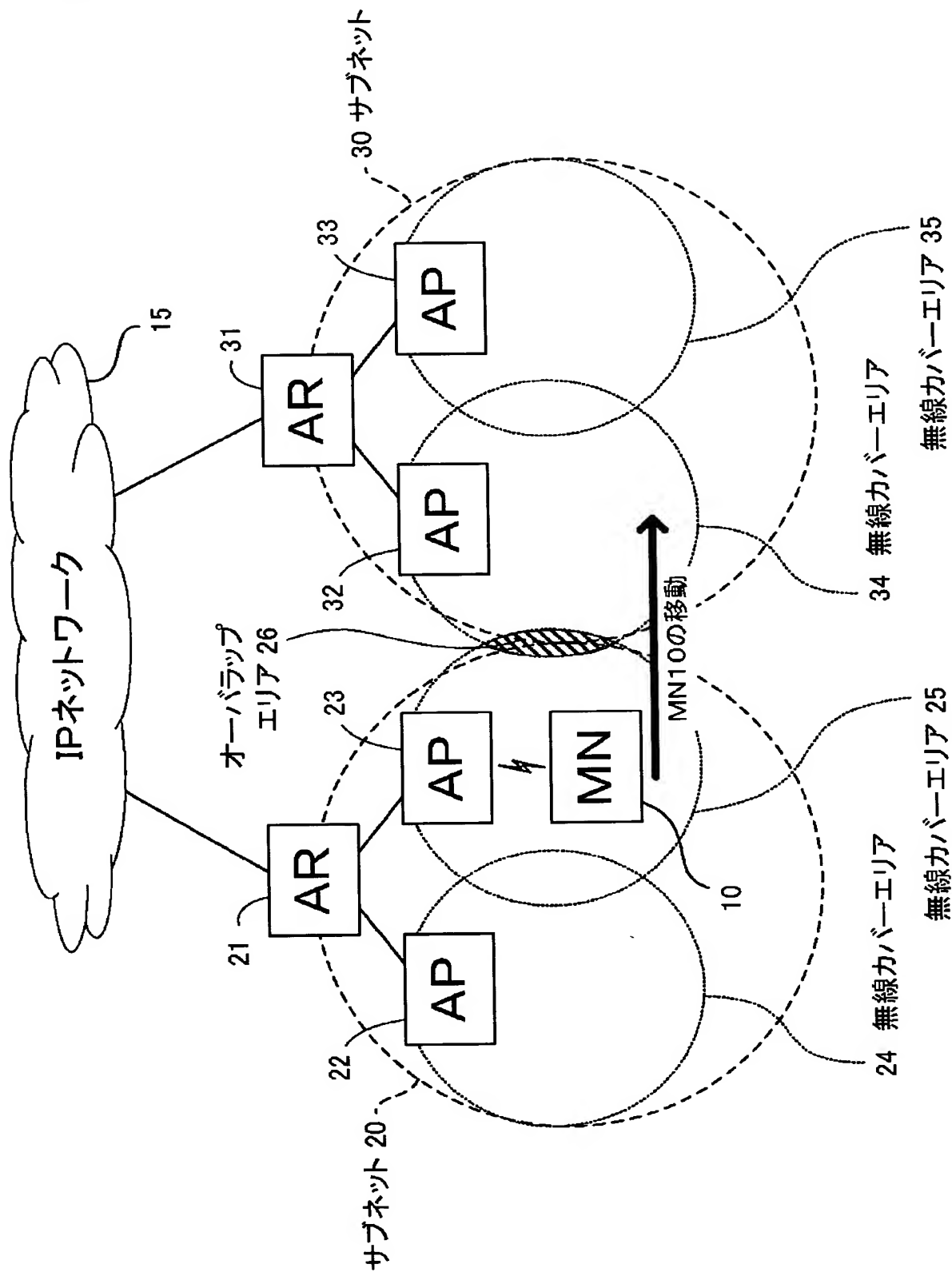
[16] 前記移動端末が、前記対応情報の中から前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得できなかった場合には、従来のハンドオーバーによる処理が行われるよう構成されている請求項15に記載の通信システム。

[17] 前記対応情報を管理する所定の通信装置が前記通信ネットワークに接続されており、前記所定の通信装置から前記移動端末に前記対応情報が送信されるよう構成されている請求項15又は16に記載の通信システム。

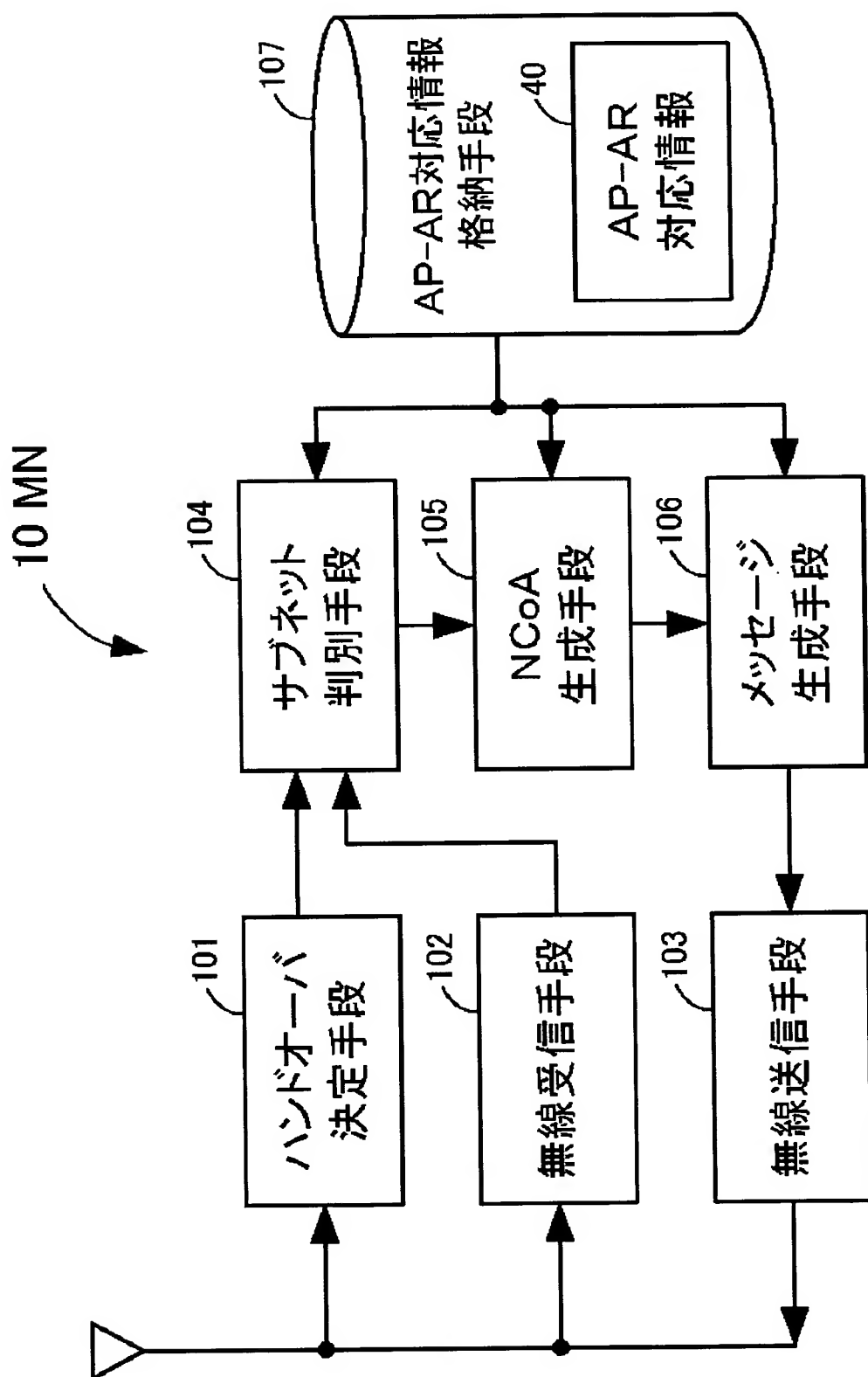
[18] 前記アクセスポイントの情報又は前記アクセスルータの情報に変化が生じた場合、前記所定の通信装置が、前記アクセスルータから変化発生後の前記アクセスポイント

の情報又は前記アクセスルータの情報を受信して、前記所定の通信装置が管理する前記対応情報の更新を行うとともに、前記対応情報が変更された旨を前記移動端末に通知するよう構成されている請求項15に記載の通信システム。

[図1]



[図2]



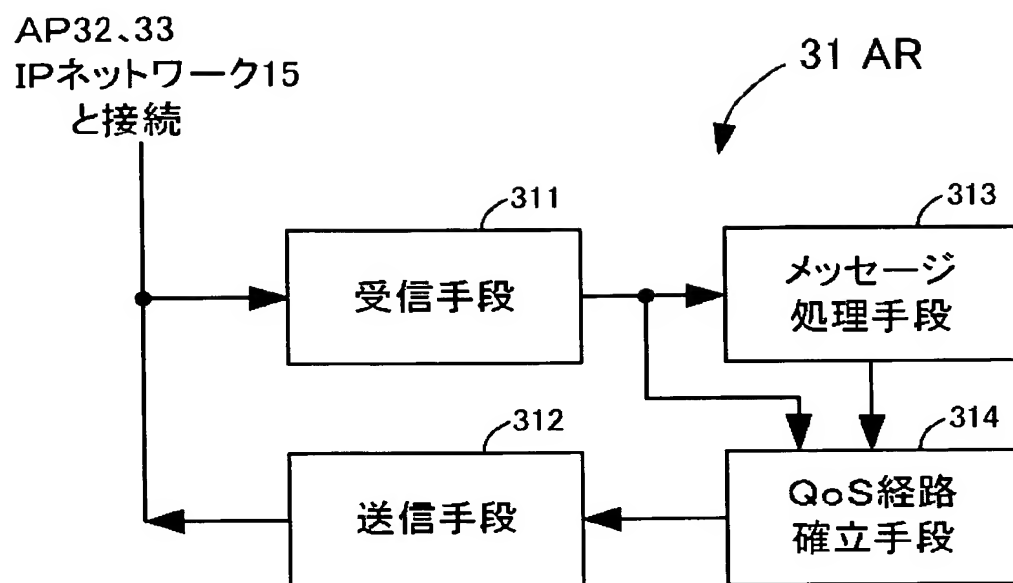
[図3]

40 AP-AR対応情報

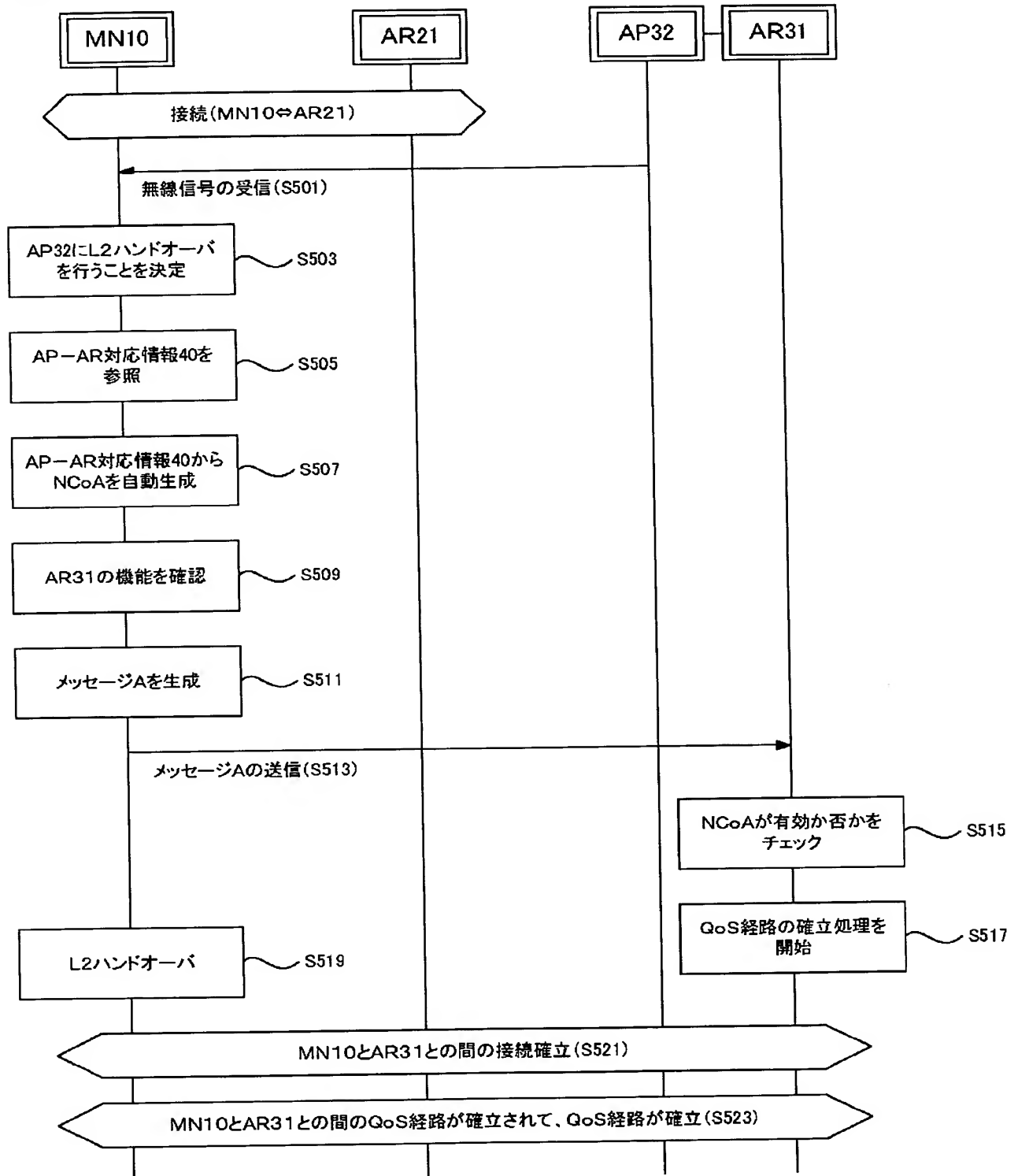
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
AR21-AP22の 対応情報	AP22の リンクレイヤアドレス	AR21の リンクレイヤアドレス	AR21の IPv6 アドレス	サブネット20の ネットワークブリフィックス	サブネット20の ブリフィックスレンジス	AR21 NSISを非実装
AR21-AP23の 対応情報	AP23の リンクレイヤアドレス	AR21の リンクレイヤアドレス	AR21の IPv6 アドレス	サブネット20の ネットワークブリフィックス	サブネット20の ブリフィックスレンジス	AR21 NSISを非実装
AR31-AP32の 対応情報	AP32の リンクレイヤアドレス	AR31の リンクレイヤアドレス	AR31の IPv6 アドレス	サブネット30の ネットワークブリフィックス	サブネット30の ブリフィックスレンジス	AR31 NSISを実装
AR31-AP33の 対応情報	AP33の リンクレイヤアドレス	AR31の リンクレイヤアドレス	AR31の IPv6 アドレス	サブネット30の ネットワークブリフィックス	サブネット30の ブリフィックスレンジス	AR31 NSISを実装
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....



[図4]

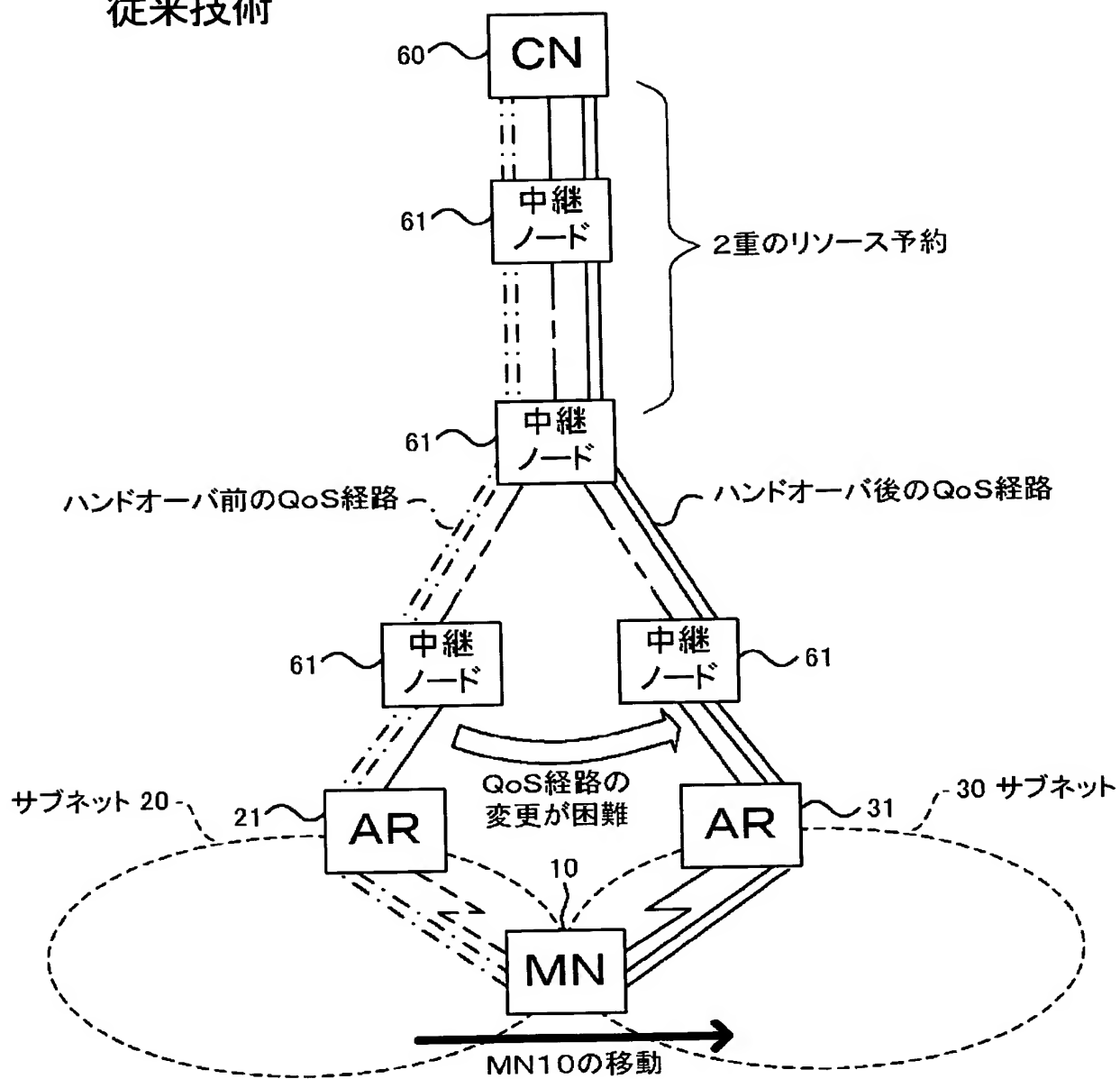


[図5]



[図6]

## 従来技術



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017608

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> H04L12/56, H04L12/28, H04B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> H04L12/56, H04L12/28, H04B7/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-188894 A (Docomo Communications Laboratories U.S.A. Inc.), 04 July, 2003 (04.07.03)	1-10, 15-18
A	JP 2003-60684 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 28 February, 2003 (28.02.03)	11-14
P, X	JP 2004-201116 A (NTT Docomo Inc.), 15 July, 2004 (15.07.04)	15, 17
P, X	JP 2004-15538 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 January, 2004 (15.01.04), Par. Nos. [0163] to [0171]; Fig. 21	11, 13, 14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
15 February, 2005 (15.02.05)

Date of mailing of the international search report  
01 March, 2005 (01.03.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2004/017608

JP 2003-188894 A	2003.07.04	US 2003-0087646 A1
JP 2003-60684 A	2003.02.28	(Family: none)
JP 2004-201116 A	2004.07.15	(Family: none)
JP 2004-15538 A	2004.01.15	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl <sup>7</sup> H04L12/56, H04L12/28, H04B7/26			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl <sup>7</sup> H04L12/56, H04L12/28, H04B7/26			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 1922-2004 日本国公開実用新案公報 1971-2004 日本国登録実用新案公報 1994-2004 日本国実用新案登録公報 1996-2004			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
A	J P 2003-188894 A (ドコモ コミュニケーシ ョンズ ラボラトリーズ ユー・エス・エー インコーポレーテ ド) 2003. 07. 04	1-10, 15-18	
A	J P 2003-60684 A (日本電信電話株式会社) 2 003. 02. 28	11-14	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 15. 02. 2005		国際調査報告の発送日 01. 3. 2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 清水 稔	5 X 8 5 2 5 電話番号 03-3581-1101 内線 6516

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX	JP 2004-201116 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2004. 07. 15	15, 17
PX	JP 2004-15538 A (三菱電機株式会社) 2004. 01. 15, 【0163】 - 【0171】 段落, 【図21】	11, 13, 14

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号 PCT/JP2004/017608

JP 2003-188894 A	2003. 07. 04	US 2003-0087646 A1
JP 2003-60684 A	2003. 02. 28	ファミリーなし
JP 2004-201116 A	2004. 07. 15	ファミリーなし
JP 2004-15538 A	2004. 01. 15	ファミリーなし